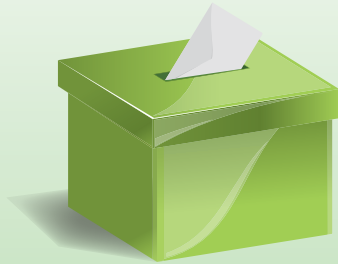


# יחידה 15: פתרון משוואות עם שברים אלגבריים

## שיעור 1. פותרים משוואות עם מכנה מספרי



בבחירות למועצת תלמידים שהתקיימו בכיתה ט התקבלו התוצאות הבאות:

$\frac{1}{2}$  מתלמידי הכיתה הצביעו לעמית,

$\frac{1}{3}$  מתלמידי הכיתה הצביעו לגיא,

והשאר, 5 תלמידים, הצביעו למור.

**כמה תלמידים בכיתה?**

1. א. אילו מספרים מקיימים את נתוני השאלה? הסבירו.

תלמידים	x	ב. השלימו: בכיתה
תלמידים	_____	לעמית הצביעו
תלמידים	_____	לגיא הצביעו
תלמידים	_____	למור הצביעו

ג. איזו מבין המשוואות הבאות מתארת קשר בין מספרי התלמידים שהשתתפו בבחירות? הסבירו.

$$x + \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5 \qquad \frac{x}{2} + \frac{x}{3} + 5 = x \qquad \frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5$$

2. נתונה המשוואה  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + 5 = x$

א. באיזה מבין המספרים הבאים, כדאי לכפול את המשוואה, כדי לקבל משוואה ללא מכנה?

2, 3, 5, 6, 12

ב. כפלו במספר שבחרתם ופתרו את המשוואה.



### בפתרון משוואה עם מכנה מספרי

כדי לקבל משוואה ללא מכנה, כופלים את שני האגפים של המשוואה **במכנה משותף**.

מכנה משותף הוא מספר המתחלק ללא שארית בכל אחד מהמכנים.

**דוגמה:** במשוואה  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + 5 = x$  המספרים 6 ו-12 יכולים להיות מכנה משותף,

אך 6 הוא המכנה המשותף הקטן ביותר.

כדי לפתור את המשוואה  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + 5 = x$

כופלים במכנה משותף (ב-6) ומקבלים  $3x + 2x + 30 = 6x$

פתרון המשוואה הוא  $x = 30$

3. לכל משוואה, סמנו מספרים שיכולים להיות מכנה משותף. איזה מבין המספרים שסמנתם הוא המכנה המשותף הקטן ביותר? פתרו את המשוואות. פלו במכנה המשותף הקטן ביותר.

18	9	6	3	א.	$\frac{x}{6} + \frac{x}{3} = 12$
4	8	10	2	ב.	$\frac{x}{2} + \frac{3x}{4} = 5$
64	8	16	4	ג.	$\frac{5x}{8} = \frac{x}{8} + 3$

4. פתרו את המשוואות.

$$\frac{x-2}{8} = \frac{x}{12} \quad / \cdot 24$$

$$3(x-2) = 2x$$

$$3x - 6 = 2x$$

$$x = 6$$

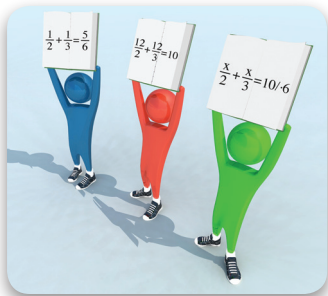
*זלמנות:*

$$\frac{2x-1}{3} = \frac{x+2}{3} + 5 \quad / \cdot 3$$

$$2x - 1 = x + 2 + 15$$

$$x = 18$$

א.  $\frac{x+1}{4} = \frac{x-3}{4} + 1$       ב.  $\frac{x-1}{3} + \frac{x}{12} = 3$       ג.  $\frac{x-7}{5} = \frac{x-5}{7}$



5. תלמידי כיתה ט פתרו את המשוואה  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 10$

**ניר** אמר: ניסיתי להציב 6 וקיבלתי  $\frac{6}{2} + \frac{6}{3} = 5$ , הגדלתי את המספר שהיציבתי פי 2.

$\frac{12}{2} + \frac{12}{3} = 10$  ולכן התשובה היא 12

**דניאל** אמר: כופלים במכנה המשותף כך:  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 10 \quad / \cdot 6$

מקבלים:  $3x + 2x = 60$   
 $x = 12$

מי צודק? איזו דרך עדיפה לדעתכם?



במשימה 5 ראינו כי בפתרון משוואות עם שברים אפשר לפעול במספר דרכים.

- שיקולים (כמו שפתר ניר).
- פעולות על אגפי המשוואה (כמו שפתר דניאל).



## אוסף משימות



1. פתרו את המשוואות.

א.	$\frac{x}{7} + \frac{2x}{7} = 3$	ג.	$\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 1$	ה.	$\frac{x-4}{2} + \frac{5x}{4} = 5$
ב.	$\frac{x-4}{3} + \frac{x}{3} = 1$	ד.	$\frac{x}{2} + \frac{2x}{3} = \frac{7}{6}$	ו.	$\frac{x+3}{4} = \frac{x+2}{3}$



2. פתרו את המשוואות.

א.	$\frac{x-1}{2} + \frac{x+1}{4} = 5$	ג.	$\frac{2x+1}{3} - 1 = x$	ה.	$\frac{x-1}{2} = \frac{x}{5} + 1$
ב.	$\frac{x-3}{5} + 6 = 2$	ד.	$\frac{x}{2} + \frac{2x}{3} = -\frac{7}{6}$	ו.	$\frac{5x-3}{3} - 2x = \frac{2x}{3} - 1$



3. תלמידי הכיתה של הילה עבדו בחופשת פסח בעבודות שונות.

מתלמידי הכיתה עבדו במקום העבודה של ההורים,  $\frac{1}{2}$

מתלמידי הכיתה עבדו בפיצריות,  $\frac{1}{5}$

והשאר, 6 תלמידים, עבדו בחנות ספרים.

כמה תלמידים בכיתה?

א. אילו מספרים מקיימים את נתוני השאלה? הסבירו.

ב. סמנו ב- x את מספר התלמידים בכיתה.

רשמו משוואה מתאימה, פתרו ומצאו כמה תלמידים בכיתה.



4. א. נתון הביטוי  $\frac{2x-3}{5}$

איזה מספר נציב:

כדי לקבל 1? כדי לקבל 0? כדי לקבל -1?

ב. אילו מספרים נציב כדי לקבל:

- מספרים שלמים מהביטוי  $\frac{x}{3} + 1$ ?  
- מספרים אי-זוגיים מהביטוי  $\frac{x}{3} + 1$ ?

- מספרים זוגיים מהביטוי  $\frac{x}{3} + 1$ ?  
- מספרים שלמים מהביטוי  $\frac{x}{3} + \frac{1}{3}$ ?

## שיעור 2. משוואות עם משתנה במכנה

לפניכם קבוצות של ביטויים:

$$(x \neq 2) \quad \frac{5}{x-2} + \frac{1}{x-2} = 3$$

$$(x \neq 2) \quad \frac{5}{8(x-2)} + \frac{1}{4(x-2)} = 3$$

$$(x \neq 0, x \neq 2) \quad \frac{5}{x-2} + \frac{1}{x} = 3$$

$$(x \neq 0) \quad \frac{7}{x} + \frac{3}{x} = 1$$

$$(x \neq 0) \quad \frac{7}{2x} + \frac{3}{x} = 1$$

$$(x \neq 0) \quad \frac{7}{5x} + \frac{3}{2x} = 1$$

$$\frac{x-4}{6} + \frac{x-5}{6} = 8$$

$$\frac{x-4}{6} + \frac{x-5}{3} = 8$$

$$\frac{x-4}{2} + \frac{x-5}{3} = 8$$

מה דומה ומה שונה בין הקבוצות? מה דומה ומה שונה בתוך הקבוצות?

נפתור משוואות עם משתנה במכנה.

1. בכל סעיף, סמנו ביטויים שיכולים להיות מכנה משותף של המשוואה.

איזה מבין הביטויים שסימנתם הוא המכנה המשותף הקטן ביותר?

א.  $98x$        $14x$        $14$        $7x$        $(x \neq 0)$        $\frac{1}{7x} - \frac{1}{14} = 1$

ב.  $2x^3$        $x^2$        $2x^2$        $2x$        $(x \neq 0)$        $\frac{1}{2x} + \frac{3-x}{x^2} = 1$

ג.  $4(x-2)$        $4x-2$        $x+2$        $8x$        $(x \neq 2)$        $\frac{3}{4} + \frac{1}{x-2} = 1$

2. פתרו את המשוואות. קשמו תחילה את תחום ההצבה.

$$\frac{x+5}{3x^2} - \frac{1}{6x} = \frac{1}{x}$$

תחום ההצבה:  $x \neq 0$

$$\frac{x+5}{3x^2} - \frac{1}{6x} = \frac{1}{x} \quad / \cdot 6x^2$$

$$2(x+5) - x = 6x$$

$$2x + 10 - x = 6x$$

$$x = 2$$

$x = 2$  נמצא בתחום ההצבה

לכן הוא פתרון המשוואה.

$$\frac{3}{x-2} = \frac{2}{x-3}$$

זוגות:

תחום ההצבה:  $x \neq 2, x \neq 3$

$$\frac{3}{x-2} = \frac{2}{x-3} \quad / \cdot (x-2)(x-3)$$

$$3(x-3) = 2(x-2)$$

$$3x - 9 = 2x - 4$$

$$x = 5$$

$x = 5$  נמצא בתחום ההצבה

לכן הוא פתרון המשוואה.

א.  $\frac{x+3}{2x^2} - \frac{1}{4x} = \frac{1}{x}$       ג.

ב.  $\frac{1}{2} + \frac{3-x}{x} = 1$

א.  $\frac{3}{x+2} = \frac{1}{x}$



3. **אדיית** פתרה את המשוואה  $\frac{2x+2}{x+1} = 1$ ,  $(x \neq -1)$ , כך:

$$\frac{2x+2}{x+1} = 1 \quad / \cdot (x+1) \quad \text{כפלה במכנה המשותף:}$$

$$2x + 2 = x + 1$$

$$x = -1$$

קיבלה:

האם הפתרון של אדיית נכון? הציבו, בדקו והסבירו.



### בפתרון משוואות עם משתנה במכנה

עובדים על-פי השלבים הבאים:

- בודקים אילו ערכים **אינם** יכולים להיות פתרון, כי מהצבתם מקבלים **ביטוי לא מוגדר**.
- מוצאים מכנה משותף קטן ביותר.
- כופלים את המשוואה במכנה המשותף, ופותרים את המשוואה.
- בודקים אם הפתרון שהתקבל נמצא בתחום ההצבה.

$$\frac{x}{x-2} = 1 + \frac{3}{x+2} \quad \text{נתונה המשוואה}$$

תחום ההצבה:  $x \neq -2$ ,  $x \neq 2$ , המכנה המשותף  $(x-2)(x+2)$

$$\frac{x}{x-2} = 1 + \frac{3}{x+2} \quad / \cdot (x-2)(x+2) \quad \text{כופלים:}$$

$$x(x+2) = (x-2)(x+2) + 3(x-2)$$

$$x^2 + 2x = x^2 - 4 + 3x - 6$$

$$x = 10$$

$x = 10$  נמצא בתחום ההצבה, לכן הוא פתרון המשוואה.

4. תלמידי החוג לדרמה ותלמידי החוג לצילום יוצאים לטיול.

תלמידי שני החוגים חולקים זה עם זה את עלות האוטובוס בסך 500 שקלים. בחוג לדרמה יש 20 תלמידים.

א. אילו מספרים מקיימים את נתוני השאלה? הסבירו.

ב. סמנו ב-  $x$  את מספר התלמידים בחוג לצילום.

איזה מבין הביטויים הבאים מייצג את התשלום שישלם כל תלמיד בעבור האוטובוס?

$$x + \frac{500}{20} \quad \frac{500}{x+20} \quad \frac{x+20}{500} \quad \frac{500}{x}$$

ג. כל תלמיד שילם 10 שקלים.

כתבו משוואה מתאימה, פתרו ומצאו כמה תלמידים יש בחוג לצילום.



## אוסף משימות




1. בכל סעיף, סמנו ביטויים שיכולים להיות מכנה משותף של המשוואה.  
איזה מבין הביטויים שסימנתם הוא המכנה המשותף הקטן ביותר?

4	$x^4$	$x^2$	$2x$	$(x \neq 0)$	$\frac{9}{x^2} - \frac{1}{x^2} = 2$	א.
$12x$	$36x$	12	$3x + 12$	$(x \neq 0)$	$\frac{1}{3x} - \frac{1}{12} = 1$	ב.
$5x + x^2$	$5x^2$	$5x^3$	$5x$	$(x \neq 0)$	$\frac{1}{5x} + \frac{2-x}{x^2} = 4$	ג.
$x + 5$	$2x + 3$	$2(x + 3)$	6	$(x \neq 2)$	$\frac{3}{x+3} + \frac{1}{2} = 1$	ד.
$x^2 - 2$	$x - 2$	$2x - 2$	$x(x - 2)$	$(x \neq 2)$	$\frac{1}{x-2} = \frac{1}{x}$	ה.



2. שרטטו שביל אל המטמון. מותר לעבור רק דרך משבצות שבהן משוואות שפתרון 0.  
(המכנים שונים מ-0).

<b>כניסה</b>	$2x - 2 = 2$	$\frac{8}{x+2} = 2$	$\frac{1}{2} - \frac{1}{x} = 0$	$\frac{x+4}{2} = 3$
$x + 2 = 0$	$\frac{6+x}{x-1} = 4$	$x + \frac{1}{x} = 2$	$3 - x = 2$	$\frac{5x-1}{3} = 3$
$\frac{x+1}{2} = 2$	$\frac{6}{x} = 2$		$\frac{1}{2(x-1)} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2(x+1)} = \frac{1}{6}$
$\frac{6}{x-1} = 3$	$\frac{1}{3x-2} = \frac{1}{2}$	$\frac{2}{x+2} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{1-x} = -1$	$\frac{1}{2x} + \frac{3}{x+2} = 1$



3. רשמו את תחום ההצבה ופתרו את המשוואות.

$\frac{x-3}{2x^2} - \frac{1}{4x} = \frac{1}{x}$	ז.	$\frac{1}{3x} + \frac{1}{3} = 0$	ד.	$\frac{18}{x} = 6$	א.
$\frac{2x}{x-6} = 1$	ח.	$\frac{9}{4} - \frac{1}{4x} = 2$	ה.	$\frac{3}{x} + \frac{1}{2} = 1$	ב.
$\frac{6}{x-1} - \frac{2}{5} = 0$	ט.	$\frac{4}{x} + \frac{1}{2x} = 1$	ו.	$\frac{5}{x} - \frac{1}{4} = 1$	ג.



4. רשמו תחום הצבה ופתרו את המשוואות.

$\frac{1}{4} = \frac{x}{x+6}$	ז.	$\frac{1}{3x} - \frac{2}{x^2} = 0$	ד.	$\frac{1}{2x} + \frac{1}{x} = 3$	א.
$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-2} = 0$	ח.	$\frac{9}{4} - \frac{1}{4(x-1)} = 2$	ה.	$\frac{1}{2} + \frac{3}{4x} = 1$	ב.
$\frac{x}{x+2} - \frac{2}{5} = 1$	ט.	$\frac{1}{4} + \frac{x}{x+5} = 0$	ו.	$\frac{1}{x} + \frac{5}{x^2} = 0$	ג.



5. לפניכם פתרונות שגויים של משוואות. מצאו את השגיאות והציעו כיצד לתקן אותן.

$(x \neq 0) \frac{1}{3x} + \frac{5}{6} = 1 \quad / \cdot 6x$	ב.	$(x \neq 0) \frac{x+1}{2x} + \frac{1}{x} = 1 \quad / \cdot 2x$	א.
$1 + 5 = 6x$		$x + 1 + 2 = 1$	
$6 = 6x$		$x = -2$	
$1 = x$			



6. תלמידי שתי כיתות רכשו כרטיסים להצגה בסכום של 1,320 ש"ח. בכיתה טו 34 תלמידים.

א. אילו מספרים מקיימים את נתוני השאלה? הסבירו.

ב. סמנו ב- x את מספר התלמידים בכיתה טו.

איזה מבין הביטויים הבאים מייצג את התשלום ששילם כל תלמיד עבור ההצגה?

$$\frac{1320}{x+34}, \quad \frac{1320}{34} + x, \quad \frac{x+34}{1320}, \quad \frac{1320}{x}$$

ג. כל תלמיד שילם 20 ש"ח.

כתבו משוואה מתאימה, פתרו ומצאו כמה תלמידים יש בכיתה טו.

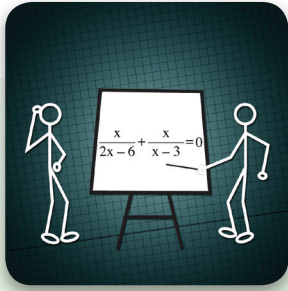


7. פתרו את המשוואות (בכל המשוואות המכנים שונים מ-0).

$\frac{2}{x} = \frac{10}{15}$	$\frac{2}{x} = \frac{8}{12}$	$\frac{2}{x} = \frac{4}{6}$	$\frac{2}{x} = \frac{2}{3}$	א.
$\frac{20}{x-1} = \frac{5}{2}$	$\frac{20}{x+2} = \frac{5}{2}$	$\frac{20}{x+1} = \frac{5}{2}$	$\frac{20}{x} = \frac{5}{2}$	ב.

בכל סעיף, תארו כיצד אפשר להשתמש בפתרון של המשוואה הראשונה כדי למצוא את הפתרון של המשוואות האחרות.

### שיעור 3. פותרים משוואות בעזרת פירוק לגורמים



$$\frac{x}{2x-6} + \frac{1}{x-3} = 0$$

**מתן** אמר: כדי לפתור את המשוואה מפרקים לגורמים את המכנה, כך:

$$\frac{x}{2x-6} + \frac{1}{x-3} = 0$$

תחום הצבה  $x \neq 3$

$$\frac{x}{2x-6} + \frac{1}{x-3} = 0 \quad / \cdot 2(x-3) \quad \text{כך: } 2(x-3)$$

$$x + 2 = 0$$

$$x = 2$$

האם הפתרון של מתן נכון?

**נפתור משוואות בעזרת פירוק לגורמים.**

1. בכל סעיף, פרוקו לגורמים אם צריך, כתבו את תחום ההצבה, ופתרו את המשוואות.

א.  $\frac{1}{3} - \frac{2}{3(x+1)} = 0$       ג.  $\frac{x}{2x+2} = \frac{1}{x+1}$       ה.  $\frac{1}{4} + \frac{x}{4x-8} = 1$

ב.  $\frac{x}{x+1} = \frac{5}{2(x+1)}$       ד.  $\frac{1}{3x+3} + \frac{1}{3} = 0$       ו.  $\frac{6}{3x+6} + \frac{x}{x+2} = 2$



#### בפתרון משוואות עם משתנה במכנה

פותרים על-פי השלבים הבאים:

- מפרקים לגורמים את המכנים, אם אפשר.
- מוצאים את תחום ההצבה.
- כופלים את המשוואה במכנה המשותף, ופותרים את המשוואה.
- בודקים אם הפתרון נמצא בתחום ההצבה.

נתונה המשוואה:  $1 + \frac{4}{2x-10} = \frac{1}{2}$

מפרקים לגורמים את המכנה:  $1 + \frac{4}{2(x-5)} = \frac{1}{2}$

תחום ההצבה:  $x \neq 5$

כופלים במכנה המשותף, כך:  $2(x-5)$   $1 + \frac{4}{2(x-5)} = \frac{1}{2} \quad / \cdot 2(x-5)$

$$2(x-5) + 4 = x - 5$$

$$2x - 10 + 4 = x - 5$$

$$x = 1$$

$x = 1$  נמצא בתחום ההצבה, לכן הוא פתרון המשוואה.



2. צלע אחת של מלבן ארוכה ב- 5 ס"מ מהצלע השנייה.

א. מצאו (אם אפשר) את אורכי צלעות המלבן בכל אחד מהמקרים הבאים.

- היחס בין הצלע הארוכה לצלע הקצרה הוא 6
- היחס בין הצלע הארוכה לצלע הקצרה הוא 2
- היחס בין הצלע הארוכה לצלע הקצרה הוא  $\frac{1}{2}$
- היחס בין הצלע הארוכה לצלע הקצרה הוא 1

ב. עמית אמר: בלי לפתור משוואות אפשר לדעת שאין פתרון בשני המקרים האחרונים. כיצד ידע זאת עמית?

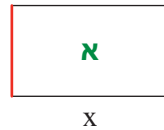
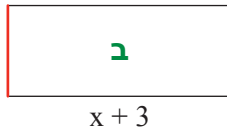
3. בחרתי מספר, כפלתי אותו ב- 2, הוספתי למכפלה 4, וחילקתי את הסכום במספר שבחרתי.

א. אילו מספרים יכולים להיות "המספר שבחרתי"?

ב. איזה מספר בחרתי אם:

- קיבלתי 6?      קיבלתי 0?      קיבלתי  $\frac{1}{2}$ ?      קיבלתי -2?

4. נתונים שני מלבנים.



השטח של מלבן א 36 סמ"ר, ואורך אחת מצלעותיו  $x$  שטחו של מלבן ב 48 סמ"ר, ואורך אחת מצלעותיו  $x + 3$  א. רשמו ביטוי לאורך הצלע השנייה (הצלע הצבועה באדום), בכל מלבן.

ב. אילו מספרים יכול  $x$  לקבל? הסבירו.

ג. אורך הצלע השנייה במלבן א, שווה לאורך צלע השנייה במלבן ב. רשמו משוואה, פתרו, ומצאו אורכי הצלעות של כל מלבן.



### אוסף משימות



1. רשמו את תחום ההצבה, ופתרו את המשוואות (שימו לב, יש לבדוק אם הפתרון שמצאתם נמצא בתחום ההצבה).

א.  $\frac{1}{5} = \frac{2}{5(x+1)}$       ג.  $\frac{1}{5(x+4)} + \frac{1}{5} = 0$

ב.  $\frac{x}{x-1} + 2 = \frac{5}{2(x-1)}$       ד.  $\frac{x}{x-2} - \frac{3}{3(x-2)} = 2$




2. פֶּרְקוּ לְגוֹרְמִים, רְשְׁמוּ אֶת תַּחֲסוֹם הַהֲצָבָה וּפְתְרוּ אֶת הַמְשׁוֹאוֹת (שִׁימוּ לֵב, יֵשׁ לְבִדּוֹק אִם הַפְתָּרוֹן שֶׁמְצִאתֶם נִמְצָא בְּתַחֲסוֹם הַהֲצָבָה).

א.  $\frac{1}{x} + \frac{x}{2} = \frac{x^2 + 2x}{2x}$       ג.  $\frac{4x-3}{x-1} = 2 + \frac{x+3}{x-1}$

ב.  $\frac{2x-3}{5x+10} = \frac{x}{x+2}$       ד.  $\frac{1}{x} + \frac{x}{4} = \frac{x^2+2}{2x}$



3. שְׂרִטְטוּ שְׂבִיל אֶל הַמַּטְמוֹן. מוֹתֵר לַעֲבוֹר רַק דֶּרֶךְ מִשְׁבְּצוֹת בְּהֵן רְשׁוּמָה מְשׁוֹאָה שֶׁתַּחֲסוֹם הַהֲצָבָה שֶׁלָּהּ הוּא  $x \neq 4$ .

<b>כְּוִסָּה</b>	$\frac{2}{x-4} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} + \frac{2}{x} = 2$	$\frac{x}{4} - \frac{1}{x} = 0$	$\frac{x-4}{2} = 2$
$x - 4 = 0$	$\frac{1}{2x-8} + \frac{x}{2} = 4$	$\frac{x}{3x-12} = \frac{1}{4}$	$\frac{x}{12-3x} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2x-4} = 3$
$\frac{x-4}{2} = 2$	$\frac{3-x}{2x+8} = 1$	$\frac{1}{x} + x = 2$	$\frac{x}{6x-24} = \frac{1}{6}$	$\frac{1}{2(x+4)} = \frac{1}{2}$
$\frac{x-4}{x} = 6$	$\frac{1}{x+4} = 1$		$\frac{4+x}{4-x} = 2$	$\frac{x-4}{7} = 2$



4. בְּחַרְתִּי מַסְפָּר, הוֹסַפְתִּי לוֹ 4, וְחִילַקְתִּי אֶת הַסּוּכּוֹם בַּמַּסְפָּר שֶׁבְּחַרְתִּי.

- א. אֵילוֹ מַסְפָּרִים יְכוּלִים לִהְיוֹת "הַמַּסְפָּר שֶׁבְּחַרְתִּי"?
- ב. אֵיזָה מַסְפָּר בְּחַרְתִּי אִם:
- קיבלתי 5?      קיבלתי 3?      קיבלתי  $\frac{1}{2}$ ?      קיבלתי -1?



5. נְתוּנִים שְׁנֵי מַלְבָּנִים.

**ב**

$$x - 2$$

**א**

$$x$$

הַשְּׂטַח שֶׁל מַלְבֵּן **א** 30 סמ"ר, וְאוֹרֵךְ אַחַת מִצְלֵעוֹתָיו  $x$

הַשְּׂטַח שֶׁל מַלְבֵּן **ב** 20 סמ"ר, וְאוֹרֵךְ אַחַת מִצְלֵעוֹתָיו  $x - 2$

- א. רְשְׁמוּ בִּיטוּי לְאוֹרֵךְ הַצֵּלַע הַשְּׁנִיָּיה (הַצֵּלַע הַצְּבוּעָה בְּאֵדוֹם), בְּכָל מַלְבֵּן.
- ב. אֵילוֹ מַסְפָּרִים יְכוּלִים לִקְבֹּל? הַסְבִּירוּ.
- ג. אוֹרֵךְ הַצֵּלַע הַשְּׁנִיָּיה בַּמַּלְבֵּן א, שׁוּוֹה לְאוֹרֵךְ הַצֵּלַע הַשְּׁנִיָּיה בַּמַּלְבֵּן ב.
- רְשְׁמוּ מְשׁוֹאָה, פְּתְרוּ, וּמְצְאוּ אוֹרְכֵי הַצֵּלֵעוֹת שֶׁל כָּל מַלְבֵּן.

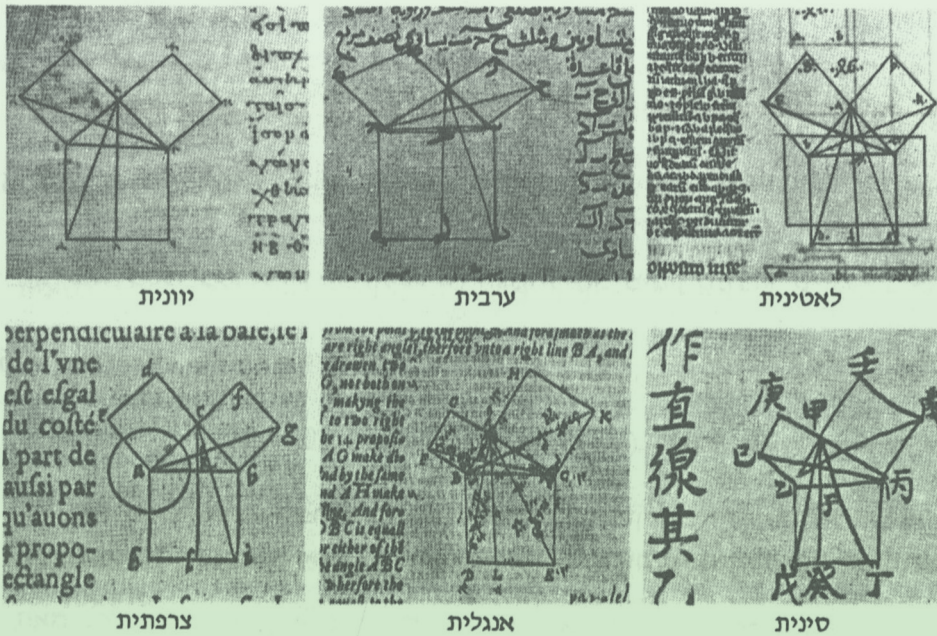


## שיעור 4. מתרגלים עם שברים אלגבריים

היוונים עסקו רבות במתמטיקה ובחישובים מסוגים שונים. יצירות קלסיות של היוונים תורגמו לשפות רבות והאיצו את לימוד המתמטיקה. אחד המשפטים הידועים בו עסקו היה משפט פיתגורס.

### משפט פיתגורס:

שכום שטחי הריבועים שעל הניצבים במשולש ישר זווית, שווה לשטח הריבוע שעל היתר. לפניכם משפט פיתגורס במקור (יוונית) ובתרגומים לשפות שונות.



לפניכם כתב חידה בו עליכם לגלות, בעזרת הרמזים, את התאריכים בהם תורגמו ההוכחות המצולמות לשפות השונות.

**בחלק א** עליכם לגלות את התאריכים מתוך הצבות, פשוט ביטויים אלגבריים ופתרון משוואות. **בחלק ב** עליכם להתאים את התאריכים להוכחות בשפות השונות בעזרת פתרון משוואות.

### חלק א

1. א. פשוטו  $(x \neq 0) \frac{5x+15}{2} \cdot \frac{2}{x+3}$

תשובה: שנת \_\_\_\_\_

ב. נפלו את המספר שקיבלתם ב- 314

2. פשוטו  $(x \neq 0, y \neq 0) \frac{3214x}{y} : \frac{2x}{y}$

תשובה: שנת \_\_\_\_\_

3. א. פתרו את המשוואה  $(x \neq -2) \frac{x+4}{x+2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{2}$

תשובה: שנת \_\_\_\_\_

ב. נפלו את פתרון המשוואה ב- 80

4. א. פֶּשְׁטוֹ  $\frac{7}{3x} \cdot \frac{8x(x-1)}{2x-2}$  ( $x \neq 0, x \neq 1$ )

ב. כִּפְלוּ ב- 40 את המונה של השבר האלגברי שקיבלתם. תשובה: שנת \_\_\_\_\_

5. א. הִצִּיבו  $x = -2$  בביטוי  $\frac{12}{x+3}$  ( $x \neq -3$ )

ב. מִצְאוּ מספר בעל ארבע ספרות על-ידי הצמדת 50 מימין לתוצאה שקיבלתם בסעיף א. תשובה: שנת \_\_\_\_\_

6. א. פֶּשְׁטוֹ  $\frac{12x-24}{3x^2} \cdot \frac{x^2}{x-4}$  ( $x \neq 0, x \neq 2$ )

ב. כִּפְלוּ את התוצאה ב- 391. תשובה: שנת \_\_\_\_\_

### חלק ב

רְשְׁמוּ את השנים שקיבלתם בחלק א לפי הסדר - מהשנה המוקדמת ביותר לשנה המאוחרת ביותר.

מוקדמת

מאוחרת

לפניכם רמזים לסדר כתבי היד שבצילום:

א. השנה בה פורסמה ההוכחה המקורית ביוונית היא \_\_\_\_\_.

(רמז: השנה המוקדמת מכולן)

ב. נתונה המשוואה  $\frac{1}{6} + \frac{1}{2x} = 0$  ( $x \neq 0$ )

- אם המכנה המשותף הוא  $6 + 2x$  אז התרגומים לערבית ולאנגלית נעשו באותה מאה.
- אם הפתרון של המשוואה הוא 0 אז התרגומים לערבית ולצרפתית נעשו באותה מאה.
- אם הפתרון של המשוואה הוא -3 אז התרגומים לאנגלית ולצרפתית נעשו באותה מאה.

ג. סִדְרוּ את התרגום לסינית, לאנגלית ולצרפתית לפי הרמז הבא:

נתונה המשוואה  $\frac{1}{x-2} - \frac{x}{4x-8} = 0$

- אם פתרון המשוואה הוא מספר שלילי אז התרגום לסינית קודם לשני האחרים.
- אם תחום ההצבה של המשוואה הוא  $x \neq 4$  אז התרגום לצרפתית מאוחר מהתרגום לאנגלית אך קודם לתרגום לסינית.
- אם המכנה המשותף הוא  $4(x-2)$  אז התרגום לאנגלית מאוחר יותר מהתרגום לצרפתית אך קודם לסינית.
- אם פתרון המשוואה או 0 אז התרגום לצרפתית קודם לתרגום לסינית, והתרגום לסינית קודם לתרגום לאנגלית.

ד. סִפְרַת העשרות של שנת התרגום הלטיני היא כספרת המאות של שנת התרגום הערבי.



## אוסף משימות



1. רשמו תחום הצבה ופתרו את המשוואות (בדקו אם הפתרון שמצאתם נמצא בתחום ההצבה).

א.  $1 + \frac{10}{x} = 3$       ג.  $\frac{x+1}{2x} + 3 = 4$       ה.  $\frac{4x}{x+3} = 1$

ב.  $\frac{3}{6} + \frac{1}{x} = 1$       ד.  $\frac{2x-3}{9x} - \frac{1}{9} = 0$       ו.  $\frac{1}{x-3} = \frac{2}{4}$



2. רשמו תחום הצבה ופתרו את המשוואות (בדקו אם הפתרון שמצאתם נמצא בתחום ההצבה).

א.  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4x} = 1$       ג.  $\frac{4}{3} = \frac{5}{x} + \frac{1}{2}$       ה.  $\frac{x^2-1}{x-1} = 2x+3$

ב.  $3 + \frac{5}{2x} = 4$       ד.  $\frac{3x}{x+2} + 4 = 1$       ו.  $\frac{x^2+3x}{x+2} = x$



3. רשמו תחום הצבה ופתרו את המשוואות (בדקו אם הפתרון שמצאתם נמצא בתחום ההצבה).

א.  $\frac{1}{4} - \frac{2}{4(x+3)} = 0$       ד.  $\frac{2}{5x+10} + \frac{1}{5} = 1$

ב.  $\frac{x}{x+2} = \frac{15}{3(x+2)}$       ה.  $\frac{x}{6x+12} - \frac{1}{x+2} = 0$

ג.  $\frac{x}{2(x-3)} + 1 = \frac{1}{2}$       ו.  $2 + \frac{x}{3x-12} = 1$



4. בכיתה ט יש  $x$  תלמידים,  $\frac{1}{2}$  מהם נרשמו לחוג כדורסל.

בכיתה ט2 יש 6 תלמידים פחות מאשר בכיתה ט1.

$\frac{1}{4}$  מתלמידי כיתה ט2 נרשמו לחוג כדורסל.

א. אילו מספרים מקיימים את נתוני השאלה? הסבירו.

ב. רשמו ביטויים למספר הנרשמים לחוג כדורסל בכיתה ט1 ובכיתה ט2.

ג. בשתי הכיתות יחד נרשמו 21 תלמידים לחוג כדורסל.

רשמו משוואה, פתרו ומצאו כמה תלמידים בכל כיתה.



5. הקיפו את האות בטור המתאים.

לא נכון	נכון	
מ	ש	א. תוצאת ההצבה של $-3$ בביטוי $\frac{x-1}{2(x+6)}$ היא מספר שלילי
כ	ב	ב. אם מצמצמים את הביטוי $\frac{a-1}{9a} \cdot \frac{45a}{2a-2}$ מקבלים $\frac{5}{2}$ ( $a \neq 0, a \neq 1$ )
ר	נ	ג. תחום ההצבה של הביטוי $\frac{a-4}{a-3}$ הוא $a \neq 3, a \neq 4$
ה	א	ד. הביטויים $\frac{1}{a}$ ו- $\frac{a-3}{a^2-3a}$ שווים כאשר $a \neq 3, a \neq 0$
ל	מ	ה. פתרון המשוואה $\frac{x+8}{2} + \frac{x}{3} = 4$ הוא $-4$
ש	ג	ו. המכנה המשותף של המשוואה $\frac{2x}{x+1} = \frac{x+3}{2(x+1)}$ הוא $2(x+1)$
ב	ו	ז. אם מצמצמים את הביטוי $\frac{2a}{3b} \cdot \frac{1}{3b}$ מקבלים $2a$
ר	ת	ח. פתרון המשוואה $\frac{x}{x+1} = \frac{3x+2}{2x+2}$ הוא $2$
ף	י	ט. פתרון המשוואה $\frac{x}{x-2} - \frac{3}{x+2} = 1$ הוא $10$

מה קיבלתם?



6. נתון הביטוי  $\frac{2x-1}{2} \cdot \frac{x}{x-1}$  ( $x \neq 1$ )

הציבו וחשבו: א.  $x = 2$  ב.  $x = 0$  ג.  $x = 3$



7. נתון הביטוי  $\frac{x+5}{x-1}$  ( $x \neq 1$ ). איזה מספר נציב בביטוי כדי לקבל:

א.  $2$  ב.  $-2$  ג.  $0$  ?



8. רשמו במקום הריק פעולת חשבון, כך שהתוצאה תהיה נכונה. רשמו תחום הצבה.

א.	$\frac{a}{2} \bigcirc \frac{a}{4} = \frac{a^2}{8}$	ג.	$\frac{a}{2} \bigcirc \frac{a}{4} = \frac{3a}{4}$	ה.	$\frac{3}{a} \bigcirc \frac{6}{a} = \frac{18}{a^2}$
ב.	$\frac{a}{2} \bigcirc \frac{a}{4} = 2$	ד.	$\frac{3}{a} \bigcirc \frac{6}{a} = \frac{1}{2}$	ו.	$\frac{3}{a} \bigcirc \frac{6}{a} = -\frac{3}{a}$



## שומרים על כושר

1. חברו ביטויים שווים.

- $(x + 3)^2$
  - $(x - 3)^2$
  - $(x + 3)(x - 3)$
  - $(3 - x)^2$
  - $(3 + x)^2$
  - $(3 + x)(3 - x)$
- $x^2 - 9$
  - $x^2 + 6x + 9$
  - $x^2 - 6x + 9$
  - $9 - x^2$

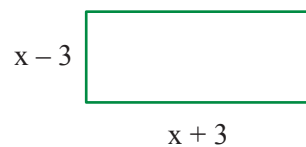
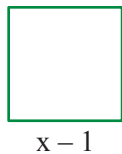
2. בכל סעיף יש שגיאה. תיקנו אותה.

- א.  $(x + 5)^2 = x^2 + 25$
- ב.  $(x - 3)(x + 3) = x^2 + 9$
- ג.  $(x - 6)^2 = x^2 - 6x + 36$
- ד.  $(x + 4)^2 = x^2 + 8x + 8$
- ה.  $(2x + 3)^2 = 2x^2 + 12x + 9$
- ו.  $(3x - 2)(3x + 2) = 6x^2 - 4$

3. פתרו את המשוואות.

- א.  $(x - 4)^2 = (x + 3)(x - 3) + 1$
- ב.  $(x + 3)^2 = 5 + 2x(x + 3)$
- ג.  $(x + 2)(x - 2) + 4 = 2x(x - 3)$
- ד.  $(3x - 4)(3x + 4) = 9x^2 - 8x$
- ה.  $(x + 2)^2 + (x - 2)^2 = 3x^2 - 1$
- ו.  $x(4x - 3) = (2x - 1)^2$

4. בשרטוט ריבוע ומלבן.



- א. אילו מספרים יכול  $x$  לקבל? הסבירו.
- ב. אם שטח הריבוע 25 סמ"ר, מה שטח המלבן?
- ג. אם שטח המלבן 72 סמ"ר, מה שטח הריבוע?
- ד. שטח המלבן שווה לשטח הריבוע. רשמו משוואה, פתרו ומצאו אורכי הצלעות של המלבן ושל הריבוע.
- ה. למי היקף גדול יותר, לריבוע או למלבן? בכמה?